

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl.:

F 16 d, 33/08

24 GUSST

(5)

Deutsche Kl.:

47 c, 33/08

Offenlegungsschrift 1750 865

Aktenzeichen: P 17 50 865.5

Anmeldetag: 12. Juni 1968

Offenlegungstag: 13. Mai 1971

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

Bezeichnung: Flüssigkeitskupplung

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder: Klöckner-Werke AG, 4100 Duisburg

Vertreter: —

Als Erfinder benannt: Antrag auf Nichtnennung

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 14. 11. 1969

BEST AVAILABLE COPY

DT 1750865

Dr. Expl.

Postschließfach 2450
Fernruf 66531 und 64314
Bergstraße 159
Telegr.: Stuhlmannpatent

Maschinenfabrik u. Eisengießerei A. Beien, Herne, Vinckestr. 65a

Flüssigkeitskupplung

Die Erfindung betrifft eine Flüssigkeitskupplung, welche aus einem mit einem Antriebsmotor kuppelbaren, beschau- felten Pumpenrad als Bestandteil eines um die Achse umlaufen- den Gehäuses und einem mit einer Arbeitsmaschine kuppelbaren, innerhalb des Gehäuses mit der Achse umlaufenden beschau- felten Turbinenrad sowie ferner einem mit dem Pumpenrad umlaufen- den, mindestens teilweise von den Wandungen des Gehäuses ge- bildeten Vorratsbehälter für die Arbeitsflüssigkeit besteht, wobei der vom Pumpen- und Turbinenrad umschlossene Arbeits- raum mit dem Vorratsbehälter durch mindestens eine den Aus- tausch der Flüssigkeit zulassende Öffnung verbunden ist.

Bei Flüssigkeitskupplungen dieser Gattung wird das Betriebsverhalten weitgehend durch den Füllungs- und Entlee- rungsverlauf des Arbeitsraumes bestimmt. Dabei wird eine Fül- lungsregelung angestrebt, die es dem Antriebsmotor, z.B. einem Drehstrom-Asynchronmotor, gestattet, möglichst lastfrei bei 100 % Schlupf der Kupplung hochzulaufen und die Arbeitsma- schine mit möglichst hohem Drehmoment anzufahren. Die recht- zeitige Entleerung des Arbeitsraumes soll dagegen den Antriebs- motor vor Überlastungen schützen und eine unzulässig hohe Er- wärmung der Arbeitsflüssigkeit verhindern, wenn sich der Schlupf zwischen Pumpen- und Turbinenrad infolge zu starker Abbremsung des Turbinenrades unzulässig erhöht.

Während die Flüssigkeit bei unzulässig hohem Schlupf durch die Verbindungsöffnung in den Vorratsbehälter zurückge- führt wird, verläuft dieser Vorgang umgekehrt, sobald die

Störung weggefallen ist und der Antriebsmotor bzw. das Pumpenrad wieder die normale Betriebsdrehzahl erreichen.

Der Füllungsgrad des Arbeitsraumes, der sich durch das Verhältnis der im Arbeitsraum befindlichen Flüssigkeitsmenge zu der im Vorratsbehälter befindlichen Flüssigkeitsmenge ausdrücken läßt, wird durch die in beiden Räumen wirkenden Kräfte bestimmt. Während im Vorratsbehälter lediglich der aus der Rotation um die Kupplungsachse, d.h. der aus der Hauptrotation, resultierende Fliehkraftdruck auf die Flüssigkeit wirkt, wirkt auf die Flüssigkeit im Arbeitsraum neben dem Fliehkraftdruck eine weitere Kraft, die durch die sogenannte Nebenrotation hervorgerufen wird. Die Nebenrotation, d.h. die Ringströmung der Flüssigkeit zwischen den einzelnen Kammern des Pumpen- und Turbinenrades, bewirkt die Drehmomentübertragung, wobei der von ihr hervorgerufene Druck mit dem Schlupf steigt, d.h. mit dem Drehzahlunterschied zwischen Pumpen- und Turbinenrad. Demgegenüber hängt der durch die Hauptrotation hervorgerufene Fliehkraftdruck außer von den Baumaßen der Kupplung vor allem von der Kupplungsdrehzahl ab.

Bei Betriebsdrehzahl und Betriebsdrehmoment stellt sich ein Druckausgleich zwischen der Flüssigkeitsmenge im Arbeitsraum und der Flüssigkeitsmenge im Vorratsbehälter ein. Bei diesem Gleichgewichtszustand ist die Summe des durch die Hauptrotation bewirkten Fliehkraftdruckes und des durch die Nebenrotation bewirkten Fliehkraftdruckes auf die Kupplungsflüssigkeit im Arbeitsraum gleich dem durch die Hauptrotation bewirkten Fliehkraftdruck auf die Flüssigkeit im Vorratsbehälter an den Verbindungsöffnungen. Sobald bei unzulässig großer Belastung der Arbeitsmaschine die Drehzahl des Turbinenrades sinkt, erhöht sich der Schlupf bei gleichzeitiger Erhöhung desjenigen Druckes, der aus der Nebenrotation resultiert, sowie des ihm direkt proportionalen Kupplungsmomentes. Der aus der Nebenrotation resultierende Druck wird im Bereich der Verbindungsöffnungen so groß, daß der Gleichgewichtszustand

zwischen der Flüssigkeitsmenge im Arbeitsraum und der Flüssigkeitsmenge im Vorratsbehälter gestört wird und sich ein Druckgefälle vom Arbeitsraum zum Vorratsbehälter hin einstellt. In diesem Falle tritt ein Teil der Flüssigkeit aus dem Arbeitsraum in den Vorratsbehälter über.

Während des Anlaufvorganges unter normalen Betriebsbedingungen vollzieht sich dieser Vorgang, wie bereits erwähnt, umgekehrt, wobei das Druckgefälle vom Vorratsbehälter zum Arbeitsraum die Befüllung des Arbeitsraumes mit der Flüssigkeit bewirkt.

Die Befüllung bzw. Entleerung des Arbeitsraumes kann sich naturgemäß nicht plötzlich vollziehen, weil erst ein Druckgefälle vom Vorratsbehälter zum Arbeitsraum bzw. vom Arbeitsraum zum Vorratsbehälter aufgebaut werden muß, wobei sich ein bestimmtes Druckgefälle nur bei einem ihm entsprechenden Schlupfzustand der Kupplung einstellt.

Um die Entleerung des Arbeitsraumes bei unzulässig hohem Schlupf zu beschleunigen, ist es bei einer bekannten Flüssigkeitskupplung der hier in Rede stehenden Gattung bereits bekannt, innerhalb des ringförmig ausgebildeten Vorratsbehälters ein um die Achse umlaufendes und hinsichtlich seiner Drehbewegung von außen beeinflussbares Schaufelrad vorzusehen.

In diesem Falle sind die radial zur Kupplungsachse ausgerichteten Schaufelblätter in Umfangsrichtung gekrümmt, wobei sich die Beeinflussung des Schaufelrades von außen im übrigen darauf beschränkt, das Schaufelrad gegenüber dem Vorratsbehälter bzw. dem Kupplungsgehäuse abzubremesen.

Werden die gekrümmten Schaufeln bei dieser Bauart von außen abgebremst, ziehen sie einen Teil der am Außenumfang des Arbeitsraumes befindlichen Flüssigkeit durch die Verbindungsöffnungen hindurch in den Vorratsraum hinein, und zwar

in einen Bereich des Vorratsraumes, in welchem sich keine Schaufeln befinden.

Die Befüllung des Arbeitsraumes vollzieht sich durch den unter der Wirkung der Hauptrotation auftretenden Fliehkraftdruck bei ungebremstem, d.h. bei wirkungslosem, Schaufelrad. Die Entleerung des Arbeitsraumes kann bei dieser Kupplung zwar sehr schnell und unabhängig vom Schlupfzustand erfolgen, nachteilig ist jedoch, daß die Arbeitsflüssigkeit einen verhältnismäßig langen Strömungsweg zurücklegen muß, bevor sie in den nicht mit Schaufeln versehenen Teil des Vorratsbehälters gelangt. Durch den langen Strömungsweg ist der Entleerungsvorgang mit entsprechenden Verlusten verbunden und überdies zu langwierig, so daß es nicht möglich ist, den Arbeitsraum der Kupplung so rasch zu entleeren, wie es zum Schutze des Antriebsmotors häufig notwendig ist. Wenn diese bekannte Kupplung im Bereich größeren, aber noch zulässigen Schlupfes und damit größerer Kupplungsmomente betrieben werden soll, ist es notwendig, die sich im Arbeitsraum auf Grund der stärkeren Nebenrotation erhöhenden Druckkräfte auf der Seite des Vorratsbehälters zu kompensieren. Da diese Kompensation nur durch Überfüllung der Kupplung erreicht werden kann, ist ihr Betrieb im Bereich größeren Schlupfes wegen der Erhöhung der rotierenden Massen mit einer entsprechenden Verminderung des Wirkungsgrads verbunden.

Schließlich hat die Krümmung der Schaufelblätter den Nachteil, daß sie nur eine Drehrichtung der Kupplung zuläßt und in den Fällen, in denen die Arbeitsmaschine in wechselnden Richtungen angetrieben werden muß, die Einschaltung eines besonderen Umkehrgetriebes auf der Abtriebsseite erfordert.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die vorerwähnte Kupplung unter Vermeidung der angeführten Nachteile dahingehend zu verbessern, daß sie im Sinne der eingangs erläuterten Optimalbedingungen nicht nur eine bessere Entleerung, sondern auch eine bessere Befüllung des Arbeitsraumes ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe kennzeichnet sich die erfindungsgemäße Flüssigkeitskupplung dadurch, daß das mit radial zur Kupplungsachse ausgerichteten ebenen Schaufelblättern versehene Schaufelrad im Vorratsbehälter einen von der Drehzahl und der Drehrichtung des Pumpenrades sowie des Turbinenrades unabhängigen Drehantrieb aufweist. Zu diesem Zweck ist dem Schaufelrad vorzugeweise ein eigener, selbständig regelbarer Drehantrieb zugeordnet...

Auf diese Weise ist es möglich, das Schaufelrad mit weitgehend beliebiger Relativgeschwindigkeit nicht nur langsamer, sondern auch schneller als das Pumpen- oder Turbinenrad umlaufen zu lassen. Wird die Drehzahl des Schaufelrades über die des Pumpenrades - also über die Betriebsdrehzahl - gesteigert, entsteht im Vorratsbehälter ein zusätzlicher Fliehkraftdruck, der eine schnellere und wirksamere Entleerung des Vorratsraumes bzw. Füllung des Arbeitsraumes bewirkt.

Soll dagegen der Arbeitsraum entleert werden, trägt die unabhängige Regelbarkeit der Schaufelraddrehzahl dazu bei, auch diesen Vorgang rascher und wirksamer durchzuführen. Es besteht mithin die Möglichkeit, durch entsprechende Änderung der Drehzahl des Schaufelrades der Flüssigkeit im Vorratsbehälter einen bestimmten Fliehkraftdruck aufzuerlegen und damit sowohl die Füllungsgeschwindigkeit als auch den Füllungsgrad des Arbeitsraumes willkürlich zu steuern.

Wenn das Schaufelrad im Vorratsbehälter z.B. langsamer als das Pumpenrad oder mit derselben Umdrehungszahl umläuft, wird sich bei Überlastung der Arbeitsmaschine ein entsprechend hoher Schlupf einstellen, unter dessen Wirkung - bedingt durch die stärkere Nebenrotation - die Kupplungsflüssigkeit aus dem Arbeitsraum in den Vorratsbehälter zurückströmt. Soll während des Anlaufvorganges der Arbeitsraum besonders schnell gefüllt werden, läßt man das Schaufelrad mit einer größeren Umdrehungszahl als der des Pumpen- oder Turbinenrades umlaufen, wodurch der Fliehkraftdruck im Vorratsbehälter erhöht wird und die Flüssigkeit entsprechend schneller in den Arbeitsraum strömt.

Besonders vorteilhaft ist der Betrieb dieser Kupplung im Bereich größeren, noch zulässigen Schlupfes. Bei stärkerer Belastung der Arbeitsmaschine wird der durch die gleichfalls stärkere Nebenrotation im Arbeitsraum hervorgerufene, im Bereich der Verbindungsöffnung wirkende Druck dadurch ausgeglichen, daß im Vorratsbehälter ein zusätzlicher Fliehkraftdruck erzeugt wird, indem das Schaufelrad eine größere Drehzahl erhält als das Pumpenrad. Die Erfindung ermöglicht also einen Betrieb im Bereich größeren Schlupfes, ohne eine Änderung des Füllungsgrades bzw. ohne eine Überfüllung der Kupplung zu erfordern. Die Füllung der Kupplung kann jederzeit so gewählt werden, daß bei Betriebsdrehzahl und bei Betriebsdrehmoment im Vorratsbehälter Flüssigkeit zur Kompensation des im Arbeitsraum herrschenden normalen Betriebsdruckes verbleibt und daß das Schaufelrad, von der Flüssigkeit angetrieben, mit der Drehzahl des Pumpenrades umläuft. Die Kupplung kann aber auch ohne Kompensationsflüssigkeit im Vorratsbehälter betrieben werden, wenn das Schaufelrad im Normalbetrieb schneller als das Pumpenrad umläuft.

Da das Schaufelrad mit drehrichtungsunabhängigen Planschaufeln ausgerüstet ist, kann die Kupplung schließlich in beiden Drehrichtungen betrieben werden, ohne daß die Entleerungs- und/oder Befüllungscharakteristik hierdurch in irgendeiner Weise nachteilig beeinflusst wird.

Zweckmäßig ist der mit dem selbständig angetriebenen Schaufelrad ausgerüstete Vorratsbehälter so ausgebildet und angeordnet, daß er seitlich an den Arbeitsraum angrenzt und einen gegenüber dem Arbeitsraum in den Innenabmessungen größeren Außenumfang aufweist. Infolge dieser räumlichen Anordnung des Vorratsbehälters zum Arbeitsraum sind die Strömungswege der Flüssigkeit beim Entleeren oder beim Füllen des Arbeitsraumes besonders klein. Dadurch ergibt sich eine raschere Entleerung des Arbeitsraumes nicht nur im Bereich unzulässig hohen Schlupfes, sondern auch bei Stillstand der Kupplung. Der letztgenannte Vorteil ist besonders wichtig, weil sich

bei großer Schalthäufigkeit der Arbeitsraum schnell entleeren muß, um zu verhindern, daß der Antriebsmotor bei erneutem Einschalten gegen ein zu hohes Kupplungsmoment anlaufen muß.

Wenn die Flüssigkeitskupplung im Betrieb starken äußeren mechanischen Einflüssen unterliegt, ist es vorteilhaft, wenn der Vorratsbehälter durch den an das Pumpenrad angrenzenden Teil des Kupplungsgehäuses gebildet wird. Der bei dieser Anordnung an den Vorratsbehälter angeflanschte, das Turbinenrad umgreifende schalenförmige Gehäuseteil verleiht der Kupplung mehr Robustheit, wie sie in manchen Fällen, z.B. für den Einsatz im untertägigen Grubenbetrieb, wünschenswert ist.

Es ist jedoch stattdessen auch möglich, den Vorratsbehälter durch den an das Turbinenrad angrenzenden Teil des Kupplungsgehäuses zu bilden. Diese Anordnung ermöglicht eine leichtere Bauweise der Kupplung, da hierbei der vorerwähnte schalenförmige Gehäuseteil entfällt. Da die Außenwandung des Pumpenrades direkt von der Außenluft umspült wird, ergibt sie überdies eine bessere Kühlung.

Es ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorteilhaft, wenn die ebenen Schaufeln des im Vorratsbehälter drehbar gelagerten Schaufelrades in ihrer Umrißform dem in der Achsebene liegenden lichten Querschnitt des Vorratsbehälters angepaßt sind und diesen im wesentlichen ganz ausfüllen. Auf diese Weise wird durch das Schaufelrad die gesamte im Vorratsbehälter befindliche Flüssigkeit erfaßt und dadurch die Ansprechgenauigkeit bei der Steuerung des Entleerungs- bzw. Befüllungsvorganges von außen erhöht.

Die Verbindungsöffnung zwischen dem Arbeitsraum und dem Vorratsbehälter ist in jedem Falle am äußeren Umfang des Arbeitsraumes vorgesehen, wobei sie in bekannter Weise entweder aus mehreren, über den Umfang verteilten Überströmkänen besteht, oder auch durch den Ringspalt zwischen Pum-

pen- und Turbinenrad gebildet sein kann. Im letzteren Falle erstrecken sich die Schaufelblätter des Schaufelrades im Vorratsbehälter in axialer Richtung der Kupplung bis an die Ebene dieses Ringspaltes heran.

In der Zeichnung ist die Erfindung an zwei Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die obere Hälfte eines achsparallelen Längsschnittes durch die Kupplung mit an das Pumpenrad angrenzendem Vorratsbehälter und

Fig. 2 die obere Hälfte eines achsparallelen Längsschnittes durch die Kupplung mit an das Turbinenrad angrenzendem Vorratsbehälter.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist das Pumpenrad 1 mit der Hohlwelle 5 einstückig ausgebildet, wobei die Hohlwelle 5 durch eine Nut- und Federverbindung 6 mit der Antriebswelle 3 in Drehrichtung starr gekuppelt ist. Das dem Pumpenrad 1 coaxial gegenüberliegende Turbinenrad 2 ist seinerseits einstückig mit der Hohlwelle 8 ausgebildet, die durch eine Nut- und Federverbindung 7 mit der Abtriebswelle 4 in Drehrichtung starr gekuppelt ist. Mit dem Pumpenrad 1 ist, an dieses seitlich angrenzend, der den Vorratsbehälter 10 bildende Teil des Kupplungsgehäuses 9 verbunden, an den die das Turbinenrad 2 umschließende Gehäuseschale 15 angeflanscht ist. Der Vorratsbehälter 10 umschließt ein mit ebenen, radial zur Kupplungsachse ausgerichteten Schaufelblättern ausgerüstetes Schaufelrad 11, dessen Hohlwelle 12 mittels Wälzlager 13 auf der Hohlwelle 5 des Pumpenrades 1 geführt ist. Das aus der Kupplung herausragende Ende der Hohlwelle 12 des Schaufelrades 11 ist mit einem Ritzel 14 verkeilt, das dem Eingriff eines in der Zeichnung nicht dargestellten eigenen Drehantriebs für das Schaufelrad dient. Wie aus Fig. 1 ersichtlich,

weist der Vorratsbehälter einen gegenüber dem Arbeitsraum 18 der Kupplung in den Innenabmessungen größeren Außenumfang auf, wobei die ebenen Schaufelblätter des Schaufelrades 11 in ihrer Umrißform dem in der Achsebene liegenden lichten Querschnitt des Vorratsbehälters angepaßt sind und diesen im wesentlichen ganz ausfüllen. Dem Austausch der Arbeitsflüssigkeit zwischen dem Vorratsbehälter 10 und dem durch das beschaufelte Pumpen- und Turbinenrad gebildeten Arbeitsraum 18 der Kupplung dienen die am äußeren Umfang des Vorratsbehälters bzw. des Arbeitsraumes über den Umfang verteilt angeordneten, mit gestrichelten Linien angedeuteten Überströmkanäle 17.

Das Pumpenrad und die das Pumpenrad 1 umfassende Primärseite der Kupplung sind mittels der Wälzlager 16 auf der Hohlwelle 8 des Turbinenrades 2 geführt. Die ringförmigen Dichtungen 19, 20, 21 und 22 dienen sowohl der Abdichtung der Flüssigkeit nach außen, um Leckverluste zu verhindern, als auch als Sperre gegen eindringenden Schmutz.

Bei der in Fig. 2 veranschaulichten Ausführungsform grenzt der Vorratsbehälter 10 an das Turbinenrad 2 an, wobei er selbst jedoch mit dem in diesem Falle außen liegenden Pumpenrad 1 verflanscht ist. Das Turbinenrad 2 ist mit der in diesem Falle entsprechend lang ausgebildeten Hohlwelle 8 einstückig verbunden, die ihrerseits mittels einer Nut- und Federverbindung 7 mit der Abtriebswelle 4 in Drehrichtung starr gekuppelt ist. Das innerhalb des Vorratsbehälters 10 drehbar gelagerte Schaufelrad 11 ist mit seiner Hohlwelle 12 unter Zwischenschaltung der Wälzlager 23 auf der Außenseite der Hohlwelle 8 des Turbinenrades² geführt. Auf der Außenseite der Hohlwelle 12 ist der den Vorratsbehälter 10 bildende Teil des Kupplungsgehäuses 9 mit einem Flansch 24 unter Zwischenschaltung je eines Wälzlagers 25 und einer Dichtung 29 abgestützt.

Das Pumpenrad 1 ist mit der Hohlwelle 5 verbunden, die ihrerseits mittels einer Nut- und Federverbindung 6 in Drehrichtung starr mit der Antriebswelle 3 gekuppelt ist. Das Turbinenrad 2 ist auf der Außenseite der Hohlwelle 5 des Pumpenrades 1 mittels eines Wälzlagers 26 drehbar abgestützt. Die Ringdichtungen 27, 28 und 29 dienen der Verhinderung von Leckverlusten und dem Eindringen von Schmutz. Als Verbindungsöffnung zwischen dem Vorratsbehälter 10 und dem Arbeitsraum der Kuppelung ist bei dieser Ausführungsform der Ringspalt 30 zwischen Pumpen- und Turbinenrad vorgesehen.

11. Juni 1968

XX/M

KTEN-NR. 818/22 133

11

463 BOCHUM,

Postschloßfach 2450
Fernruf 66531 und 64314
Bergstraße 159
Telegr.: Stuhlmannpatent

r Zeichen

Maschinenfabrik u. Eisengießerei
A. Beien, Herne

Dr. Expl.

1750865

Patentansprüche:

1. Flüssigkeitskupplung, bestehend aus einem mit einem Antriebsmotor kuppelbaren, beschaufelten Pumpenrad als Bestandteil eines um die Achse umlaufenden Gehäuses und einem mit einer Arbeitsmaschine kuppelbaren, innerhalb des Gehäuses mit der Achse umlaufenden beschaufelten Turbinenrad sowie ferner einem mit dem Pumpenrad umlaufenden, mindestens teilweise von den Wandungen des Gehäuses gebildeten Vorratsbehälter für die Arbeitsflüssigkeit, wobei der vom Pumpen- und Turbinenrad umschlossene Arbeitsraum mit dem Vorratsbehälter durch mindestens eine den Austausch der Flüssigkeit zulassende Öffnung verbunden ist und bei welcher innerhalb des ringförmig ausgebildeten Vorratsbehälters ein um die Achse umlaufendes und hinsichtlich seiner Drehbewegung von außen beeinflussbares Schaufelrad vorgesehen ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das mit radial zur Kupplungsachse ausgerichteten ebenen Schaufelblättern versehene Schaufelrad (11) im Vorratsbehälter (10) einen von der Drehzahl und der Drehrichtung des Pumpenrades (1) sowie des Turbinenrades (2) unabhängigen Drehantrieb aufweist.

2. Flüssigkeitskupplung nach Anspruch 1, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der mit dem selbständig angetriebenen Schaufelrad (11) ausgerüstete, seitlich an den Arbeitsraum (18) angrenzende Vorratsbehälter (10) einen gegenüber dem Arbeitsraum in den Innenabmessungen größeren Außenumfang aufweist.

109820/0520

3. Flüssigkeitskupplung nach Anspruch 1 oder 2 ,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Vorratsbehälter (10) durch den an das Pumpenrad (1) angrenzenden Teil des Kupplungsgehäuses (9) gebildet ist.

4. Flüssigkeitskupplung nach Anspruch 1 oder 2 ,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Vorratsbehälter (10) durch den an das Turbinenrad (2) angrenzenden Teil des Kupplungsgehäuses (9) gebildet ist.

5. Flüssigkeitskupplung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden , d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die ebenen Schaufeln des im Vorratsbehälter (10) drehbar gelagerten Schaufelrades in ihrer Umrißform dem in der Achsebene liegenden lichten Querschnitt des Vorratsbehälters angepaßt sind und diesen im wesentlichen ganz ausfüllen.

6. Flüssigkeitskupplung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden , d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verbindungsöffnung zwischen dem Arbeitsraum und dem Vorratsbehälter am äußeren Umfang des Arbeitsraumes vorgesehen ist.

7. Flüssigkeitskupplung nach Anspruch 6 , d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verbindungsöffnung in bekannter Weise aus mehreren über den Umfang verteilten Überströmkanälen (17) besteht.

8. Flüssigkeitskupplung nach Anspruch 6 , d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verbindungsöffnung in bekannter Weise durch den Ringspalt (30) zwischen Pumpen- und Turbinenrad gebildet ist.

This Page Blank (uspto)

1750865

47 c 33-08 AT: 12.06.1968 OT: 13.05.1971

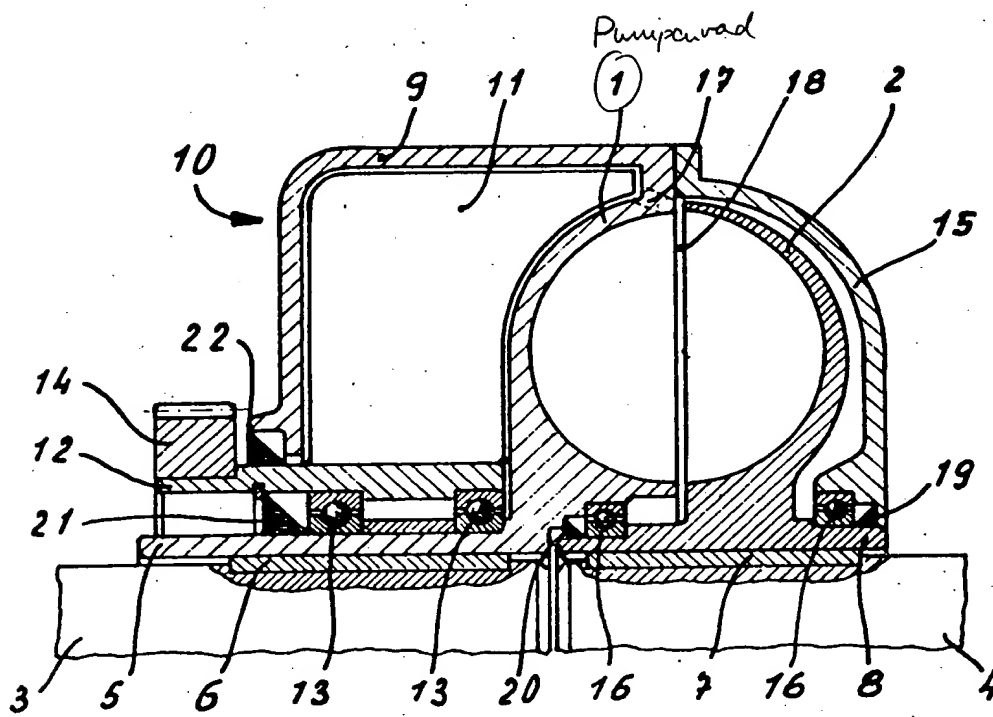


Fig. 1

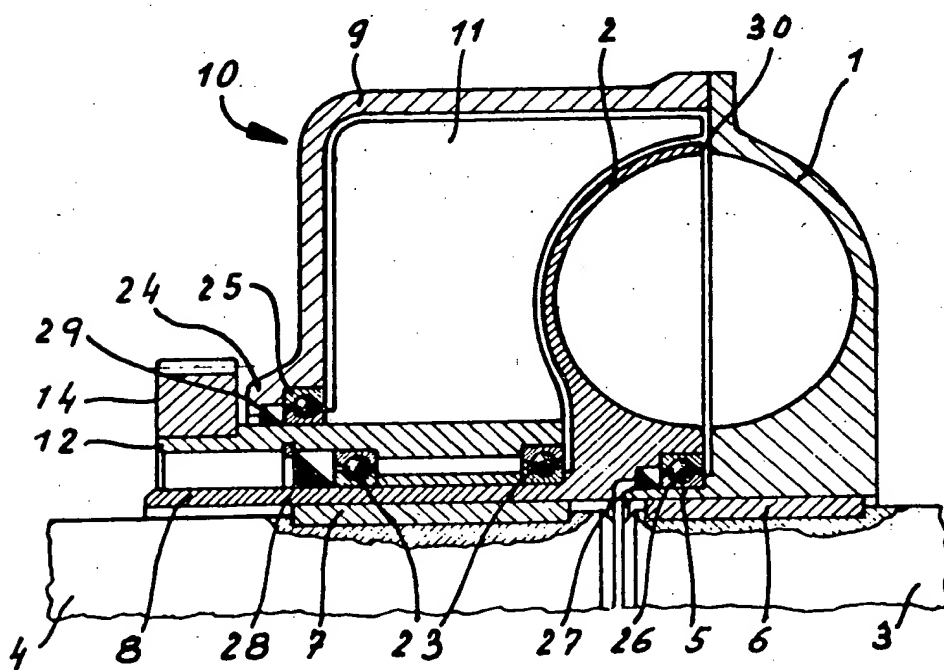


Fig. 2

109820/0520

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)